

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

Année Scolaire 1954-1955. — N° 6

Modifications de l'électrocardiogramme normal du chien après administration de digitale ou d'ouabaine

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 13 Décembre 1954

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Gilbert CHAVAZ

Né le 13 Février 1927, à VIRY (Haute-Savoie)



LYON

BOSC Frères

Imprimeurs-Éditeurs

42, quai Gailleton, 42

1954

MODIFICATIONS DE L'ELECTROCARDIOGRAMME
NORMAL DU CHIEN APRES ADMINISTRATION
DE DIGITALE OU D'OUABAINÉ



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553217_0017

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année Scolaire 1954-1955. — N° 6

Modifications de l'électrocardiogramme normal du chien après administration de digitale ou d'ouabaine

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 13 Décembre 1954

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Gilbert CHAVAZ

Né le 13 Février 1927, à VIRY (Haute-Savoie)



LYON

BOSC Frères

Imprimeurs-Éditeurs

42 quai Gailleton, 42

1954

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur. M. JUNG.

Professeurs honoraires } BASSET,
DOUVILLE,
CUNY.

PROFESSEURS

Physique, Chimie et Toxicologie, Pharmacie.	
Hygiène du lait	MM. TAPERNOUX
Anatomie descriptive des animaux domestiques.	
Tératologie.	TAGANI.
Physiologie, Thérapeutique générale, Matière médicale.	JUNG.
Histologie et Embryologie, Anatomie pathologique, Inspection des viandes	LUCAM.
Parasitologie et Maladies parasitaires, Zoologie appliquée, Botanique, Clinique des maladies parasitaires.	EUZEBY.
Pathologie chirurgicale, Médecine opératoire et Ferrure, Séméiologie, Clinique chirurgicale..	COLLET.
Pathologie médicale des Equidés et des Carnassiers, Séméiologie et Propédeutique, Jurisprudence vétérinaire, Médecine légale, Clinique médicale.	BRION.
Pathologie de la Reproduction, Séméiologie et Pathologie de la reproduction chez les animaux domestiques, Obstétrique, Clinique	BERTRAND.
Maladies microbiennes, Police sanitaire, Microbiologie et pathologie générale, Clinique spéciale.	GORET.
Zootecnie et appréciation des animaux domestiques, aliments du bétail, agronomie et hygiène des animaux, économie rurale	JEAN-BLAIN.

CHEFS DE TRAVAUX

MM. BARONE, FERRANDO, JOUBERT, BOST, MAGAT, Agrégés
MM. COULON, FERNEY, FLACHAT, COTTEREAU.

EXAMINATEURS DE LA THESE

Président : M. le Professeur JOSSERAND.
Premier Assesseur : M. le Professeur JUNG.
Deuxième Assesseur : M. l'Agrégé BOST.



La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A MA MERE

Humble témoignage de ma reconnaissance pour tous les sacrifices qu'elle a bien voulu consentir pour moi.

A MA SŒUR

A TOUS MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR JOSSERAND

Qui nous a fait le très grand honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR JUNG

Directeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Que nous remercions de tout cœur pour la bienveillance paternelle avec laquelle il a dirigé nos quatre années d'études vétérinaires.

A MONSIEUR LE CHEF DE TRAVAUX AGRÉGÉ BOST

Qui a bien voulu nous conseiller avec son amabilité coutumière. Vive reconnaissance.

INTRODUCTION

En médecine vétérinaire de solides bases ont été apportées dans l'étude des phénomènes électriques d'origine cardiaque. En ce qui concerne l'espèce canine la thèse de Benazet puis celle de Barayre constituent des travaux initiaux très importants. Nous nous sommes efforcés de continuer l'œuvre entreprise en essayant de suivre dans les tracés de plusieurs chiens les effets de deux grands cardiotoniques.

Au début de ce travail nous décrirons brièvement l'appareil, la technique utilisée et nous rappellerons la forme normale de l'électrocardiogramme chez le chien.

Puis nous analyserons systématiquement les altérations graphiques provoquées par l'administration de digitale ou d'ouabaïne en rapportant quelques expérimentations effectuées au Chenil Militaire de LINX (Allemagne).

Nous concluerons en soulignant l'action voisine de ces deux médicaments et en délimitant la valeur à accorder aux données électrocardiographiques dans la conduite d'un traitement à base de digitale ou d'ouabaïne.

PREMIERE PARTIE

APPAREIL UTILISE

L'appareil qui a servi à notre expérimentation est un Hellige type 9800, du docteur-ingénieur J.-F. Tonnies.

Cet électrocardiographe permet, une fois les électrodes mises en place, de prendre 11 dérivations différentes par la simple manœuvre d'un sélecteur.

Les courants cardiaques captés, sont amplifiés grâce à un système de lampes triodes et agissent ensuite sur un galvanomètre à cadre. Les déviations de ce dernier, proportionnelles aux différences de potentiel recueillies, sont traduites par des ondes plus ou moins amples grâce à un thermoscripteur qui appuie sur un papier spécial et millimétré.

Avant de commencer l'enregistrement des courants il est nécessaire d'étalonner l'appareil pour que l'on puisse mesurer l'amplitude des variations du tracé. Il nous est possible, pour cela, d'introduire dans le circuit une force électromotrice de 1 millivolt (mv). On règle l'oscillographe de façon que cette différence de potentiel corresponde sur le tracé à une déviation de 1 cm. ce qui nous permet d'apprécier le 1/10 mv.

Le papier inscripteur se déroule aux vitesses de 25 ou 50 mm. par seconde. Nous avons utilisé la vitesse 50 mm/s pour mieux apprécier la durée des ondes : durée qui peut être déterminée au 1/50 de seconde.

Avec cet appareil l'utilisation de la cage de Faraday est absolument inutile : les perturbations du secteur, dues à la présence d'autres appareils électro-médicaux, ne sont

pas ressenties. Les électrodes sont constituées par de petites plaques métalliques. Celles des membres sont rectangulaires 7,5 cm×3 cm, légèrement courbées sur la largeur. Elles sont maintenues en place par des bandes élastiques.

L'électrode précordiale est une plaque circulaire de 2,5 cm de diamètre, elle est maintenue en place de la même manière.

TECHNIQUE EMPLOYEE

Norr, en 1921, expérimentait sur l'animal couché sur le côté droit. Nils-Lannek, en 1947, opéraient de la même manière. Benazet remarqua que cette position ne convenait pas et maintenait l'animal debout.

Plommet compara les courbes obtenues dans les différentes positions : couché, assis, debout et prouva qu'il était très important de toujours prendre l'électrocardiogramme sur l'animal debout et calme. Si cette précaution n'est pas respectée on s'expose à des erreurs d'interprétation considérables (Plommet, n° 24, page 75).

Nous travaillons donc toujours en maintenant le chien debout. Comme on ne décèle pratiquement aucune différence entre les tracés enregistrés avec les électrodes placées sur les parties distales ou proximales des membres (Fattorussio et Ritter, n° 14, page 15) nous les plaçons au-dessous du coude et au-dessus du jarret, à la face interne des membres. Dans les dérivations précordiales l'électrode exploratrice (dérivation unipolaire) est placée, par Benazet, au point où le choc apexien est le mieux senti.

Pour diminuer la résistance cutanée, les poils sont tondus et la peau enduite d'une gelée conductrice. La tonte n'est pas obligatoire avec les chiens à poils courts

nous l'avons cependant toujours pratiquée car les ondes de faible amplitude sont plus nettes. Dans cette étude nous avons utilisé les 6 dérivations périphériques connues. Elles nous ont donné des tracés lisibles et d'amplitude correcte.

Les trois dérivations bipolaires classiques d'Einthoven :

D I bras droit bras gauche

D II B.D. jambe gauche

D III B.G. jambe gauche

Les trois dérivations unipolaires des membres :

4 : V R bras droit

5 : V L bras gauche

6 : V F jambe gauche

Les dérivations bipolaires sont les plus riches d'enseignements, en particulier la dérivation D II.

Les dérivations unipolaires des membres, indiquant le potentiel électrique dans chaque membre, permettent l'étude de la position de l'axe électrique du cœur. Nous avons délaissé les dérivations précordiales utilisées en médecine humaine pour la détermination de l'infarctus du myocarde, faute de repères très précis sur la paroi thoracique et, que nous n'en sommes pas à déterminer la position de l'infarctus.

ELECTROCARDIOGRAMME NORMAL DU CHIEN

Avant d'entrer dans le domaine expérimental, il nous a semblé nécessaire de rappeler les caractéristiques de l'électrocardiogramme normal du chien.

L'onde P : correspond à la systole auriculaire. Elle est positive (au-dessus de la ligne isoélectrique) sauf dans la dérivation VR. Sa durée est très constante : 0,04 seconde et son amplitude varie de 0,05 à 0,2 millivolt.

L'intervalle PQ ou PR : mesure le temps de conduction

auriculo-ventriculaire. Sa durée est en rapport avec la fréquence cardiaque, plus cette dernière est élevée plus l'intervalle se raccourcit.

Van der Weth, en médecine humaine, considère que la limite supérieure admissible est donnée par la formule $P_{Qsup.} = 0,2 \sin (87 RR)$ (Fattorussio et Ritter, n° 14, page 18). Ceci concorde avec les résultats trouvés chez le chien. La durée normale de cet intervalle est comprise entre 0,08 et 0,12 seconde.

Le complexe QRS, phase initiale du ventriculogramme, résulte de l'activation des ventricules. Sa durée est de l'ordre de 0,04 à 0,06 seconde.

Il nous a paru inutile d'étudier systématiquement la longueur de chaque onde, parce que les erreurs commises sur les ondes les plus courtes sont considérables et s'ajoutent si l'on veut obtenir la durée d'un complexe par addition des durées des éléments de celui-ci. D'autre part, les ondes QRS prises séparément ne sont pas la représentation d'un phénomène physiologique.

L'onde Q, négative, a une amplitude faible, ne dépassant jamais le tiers de l'onde R dans la même dérivation. Elle est généralement inexistante en VR et VL.

L'onde R, positive, est bien marquée, c'est la plus importante du tracé. Son amplitude varie entre 0,2 et 2 millivolts.

L'onde S est le plus souvent absente et, si elle est visible son amplitude est faible : 0,3 mv au maximum.

L'intervalle ST s'étend de la fin du complexe QRS à la terminaison de l'onde T. Il représente la durée de l'état de dépolarisation (Segment ST) ajoutée à celle de repolarisation du myocarde ventriculaire (onde T).

Sa durée normale oscille entre 0,12 et 0,16 seconde. Nous avons préféré mesurer l'intervalle ST plutôt que le segment ST et l'onde T pris séparément. Le segment ST est très difficile à déterminer. Chez l'homme il est, normalement, isoélectrique et la naissance de l'onde T est bien visible.

L'électrocardiogramme du chien nous montre souvent un segment ST oblique. Cette obliquité s'accroît après l'administration de digitale ou d'ouabaïne : le segment pouvant avoir la même direction que la première branche de l'onde T. Il est alors difficile d'apprécier la fin de l'un et le début de l'autre.

L'onde T a un signe variable dans toutes les dérivations. Elle est le plus souvent positive sauf en D II et D III. Son amplitude varie entre 0 et 0,7 mv.

La fréquence cardiaque est intéressante à déterminer, car les limites physiologiques de la durée des différents éléments du tracé, varient avec elle.

Chez les chiens que nous utilisons (chiens Bergers allemands) la fréquence, au repos, oscille entre 90 et 120.

Nous l'étudions sur l'électrocardiogramme lui-même, par numération des contractions pendant un temps assez long pour éliminer les erreurs que pourrait introduire l'arythmie respiratoire du chien.

DEUXIEME PARTIE

ETUDE ANALYTIQUE DES DIVERSES ALTERATIONS ELECTROCARDIOGRAPHIQUES PROVOQUEES PAR L'ADMINISTRATION DE DIGITALE

Nos expériences portent sur huit chiens bergers allemands tous en bon état d'entretien :

<i>Nom</i>	<i>Matricule</i>	<i>Sexe</i>	<i>Année de naissance</i>	<i>Robe</i>	<i>kgs Poids</i>	<i>Observations</i>
Ulysse ..	néant	M	hors d'âge	Fauve, quelques poils roux.	33	Néant
Amor ..	B 445	M	1951	Manteau noir extrémités feu ; masque mélangé.	32	Néant
Bone ...	B 487	M	1952	Grise, extrémités froment.	29	Entérite
Tika	néant	F	hors d'âge	Manteau noir extrémités claires et traces de lunettes.	32	Néant
Uba	néant	F	1949	Petit manteau noir. Cuisses mélangées.	31	Néant
Opal ..	néant	M	hors d'âge	Fauve clair.	30	Néant
Cora ...	A 578	F	janvier 1947	Manteau noir extrémités claires.	28	En gestation à partir du 12-4-53
Dello ...	A 676	M	1947	Fauve, plus foncé sur le dos.	34	Crises d'épilepsie

Les électrocardiogrammes de ces chiens, pris avant le début de nos essais ne montrent aucune altération, hormis celui de Cora. Le tracé de cet animal indique une hypertrophie auriculaire gauche (onde P bifide et anormalement longue : 0,06 seconde) concomitante d'une hypertrophie de tout le cœur constatée à l'autopsie. Nous remarquons en plus une onde Q profonde en DI et DII, mais aucune modification de la phase terminale du ventriculogramme : nous ne pouvons donc conclure à la présence certaine d'un infarctus du myocarde.

Le médicament employé est un extrait soluble de digitale injectable dans le muscle : un cc renferme 0,05 g. de feuille de digitale titrée.

Ulysse, Uba, Bono et Opal reçurent chacun 1 cc par jour de la solution. Le premier pendant 13 jours et les trois autres pendant une semaine. Opal, le dernier jour, fut soumis à une épreuve d'effort : 40 minutes de course derrière bicyclette soit 9 km. environ.

Amor et Tika reçurent quotidiennement 2 cc de la solution pendant 4 jours.

Nous avons administré à Cora 5 cc par jour pendant 4 jours et, 10 cc, en une seule fois, au chien Opal.

Les enregistrements furent effectués avant chaque administration du médicament puis tous le 1/4 h. après celle-ci, généralement pendant 3 heures.

Modifications du rythme du cœur

La digitale détermine un ralentissement du rythme cardiaque, net surtout, à la suite de la première injection.

Le chien Ulysse présente une fréquence cardiaque moyenne de 90. Celle-ci se maintient pendant une demie heure après la première administration de digitale. Puis elle diminue pour atteindre 55 à la troisième heure. Après 5 heures nous comptons 75 battements par minute.

Par la suite le rythme se stabilise autour d'une moyenne : le quatrième jour il est égal à 80 pulsations par minute avant l'injection et, après celle-ci, il passe par un minimum de 72. Du 9^e au 13^e jour nous enregistrons une valeur fixe : 95 contractions par minute.

Nous trouverons la même évolution de la fréquence dans les autres observations :

UBA :

Avant l'expérimentation : 140.

1/2 heure après la première injection : 130.

2 heures après la première injection : 105 (valeur minimum enregistrée).

Après 2 jours de traitement la fréquence oscille entre 105 et 120.

BONO :

Avant l'expérimentation : 115.

3 heures après la 1^{re} injection : 80 (valeur minimum enregistrée).

Les 3^e et 4^e jours du traitement la fréquence oscille entre 100 et 105.

OPAL :

Avant l'expérimentation : 125.

1/4 d'heure après la 1^{re} injection : 100 (ralentissement précoce).

2 heures après la 1^{re} injection : 80 (valeur minimum enregistrée).

5 heures après la 1^{re} injection : 105.

Après 4 jours de traitement la fréquence oscille entre 90 et 105.

Les jours suivants la fréquence se stabilise autour de 105.

L'épreuve d'effort n'apporte aucune modification : le cœur reste lent.

AMOR :

Avant l'expérimentation : 120.

2 heures après la 1^{re} injection : 95 (valeur minimum enregistrée).

5 heures après la 1^{re} injection : 115.

Les jours suivants la fréquence oscille entre 100 et 120.

TIKA :

Avant l'expérimentation : 100.

1 heure après la 1^{re} injection : 80 (valeur minimum enregistrée).

5 heures après la 1^{re} injection : 90.

Du 2^e au 4^e jour du traitement la fréquence oscille entre 90 et 95.

CORA :

Avant l'expérimentation : 105.

1 heure après la 1^{re} injection : 90 (valeur minimum enregistrée).

Après 4 jours de traitement : 95.

Après une semaine et jusqu'au 30^e jour : 105.

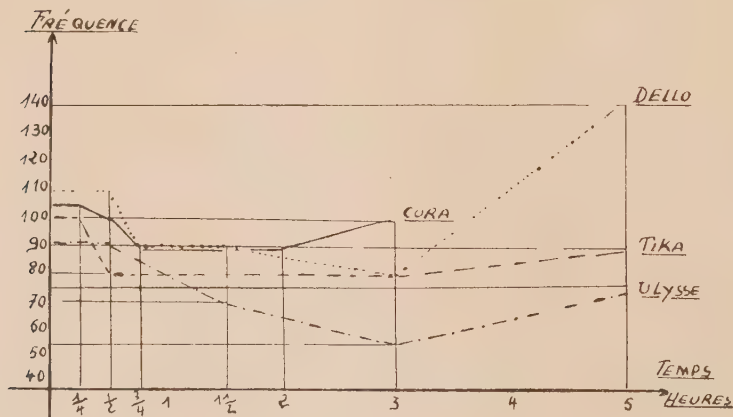
DELLO :

Avant l'expérimentation : 110.

3 heures après l'injection : 80.

5 heures après l'injection : 140.

Représentation graphique des variations de la fréquence cardiaque moyenne pendant les 5 heures qui suivent la première administration de digitale.



L'étude des variations de fréquence cardiaque nous montre que la digitale, administrée par voie intramusculaire, détermine un ralentissement du rythme, sensible une demi-heure après l'injection et, maximum entre la

1^{re} et la 3^e heure ; que son action s'exerce pendant plusieurs heures (un jour environ) et que l'organisme s'accoutume assez rapidement à ce médicament : après 8 jours de traitement continu le rythme est juste inférieur à ce qu'il était avant notre intervention.

Modification de l'onde P

L'onde P normale a une durée de 0,04 s. et son amplitude varie de 0,05 à 0,2 millivolt (mv).

La digitale ne provoque aucune altération marquée de cette onde.

L'électrocardiogramme du chien Ulysse présente, avant le traitement, une onde P dont la durée oscille entre 0,04 et 0,05 s.

Un quart d'heure après l'injection de digitale cette onde se développe en 0,06 s. dans toutes les dérivations et cette valeur persistera jusqu'à la fin de l'observation qui dura 13 jours.

Cette stabilisation de l'onde P nous ne la retrouvons nulle part ailleurs. Nous noterons tout au plus une très légère augmentation de la durée.

UBA :

Avant le traitement : 0,04 s.

Après 2 jours de traitement : 0,04 à 0,06 s.

Après 4 jours de traitement : 0,05 à 0,06 s.

BONO :

Aucune modification : 0,05 s.

OPAL :

Avant le traitement : 0,04 s.

Après 4 jours et jusqu'à la fin du traitement (7 jours) : 0,04 à 0,06 s.

L'épreuve d'effort à laquelle fut soumis ce chien rendit l'onde P beaucoup plus stable : sa durée se fixe à 0,05 s.

AMOR :

Avant le traitement : 0,05 s.

Après la 1^{re} injection : 0,06 s.

Après 2 jours et jusqu'à la fin du traitement : 0,05 0,06 s.

Tika :

Aucune modification : 0,05 s.

CORA :

Avant le traitement : 0,05 à 0,06 s.

Après 4 jours de traitement : 0,06 et même 0,07 en AVR.

4 jours après l'arrêt de l'administration de digitale la durée de cette onde est inchangée.

Il faut attendre 10 jours pour relever une onde identique à celle enregistrée au début.

DELLO :

L'injection de 10 cc. de la solution ne provoque aucune modification de la durée de P dans les 5 heures qui suivent.

L'amplitude, elle aussi, est très peu perturbée : nous ne relevons qu'une légère augmentation dans l'observation de Tika (2/10 de mv en plus dès la première administration) et dans celle d'Opal :

avant le traitement : 0,25 mv

après 4 jours de traitement : 0,35 mv

après 7 jours de traitement : 0,40 mv

Les tracés des autres chiens ne nous révèlent aucun changement dans l'intensité des courants d'action développés par la systole auriculaire.

Modifications de l'intervalle PQ (ou PR)

La durée normale de cet intervalle est 0,08 à 0,12 s.

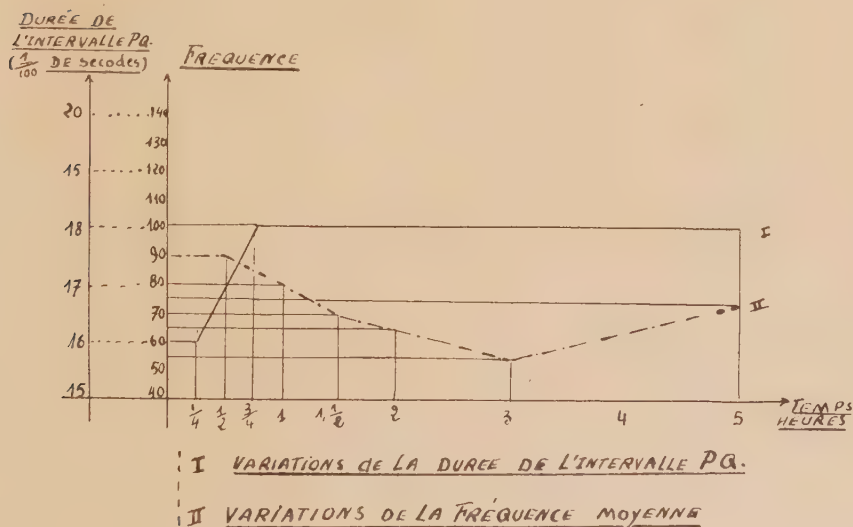
Il existe, comme nous l'avons déjà signalé, une relation entre cette durée et la fréquence cardiaque : relation qui veut que pour une fréquence de 80 l'intervalle PQ ait une durée maximum de 0,18 s., pour 90 : 0,16 s., pour 110 : 0,14 s., pour 120 : 0,13 s... Il nous faut donc étudier

les variations de PQ en tenant compte des fluctuations du rythme du cœur.

Les différents électrocardiogrammes du chien Ulysse nous montrent que la durée de l'intervalle PQ passe de 0,16 s. avant l'expérimentation (intervalle anormalement long traduisant une mauvaise conduction intra-auriculaire) à 0,17 s. une demi-heure après l'injection de digitale, puis se fixe à 0,18 s. avec quelques irrégularités dans une même dérivation : elle atteint par exemple 0,20 s. en D II et AVR à la 2^e heure.

Après 4 jours de traitement la durée persiste aux alentours de 0,18 s. et reste inchangée au bout d'une semaine. Au 13^e jour l'intervalle PQ s'inscrit en 0,19 s. La digitale ralentit la conduction atrio-ventriculaire.

Comparons les valeurs trouvées avec les variations de la fréquence moyenne :



Nous observons un ralentissement dans la propagation auriculo-ventriculaire du stimulus, un quart d'heure après l'injection. Une demi-heure après celle-ci l'intervalle PQ a augmenté de 1/100 de seconde tandis que le rythme

n'est pas encore modifié. Il y a donc dissociation entre les variations de la fréquence et celles de l'intervalle PQ.

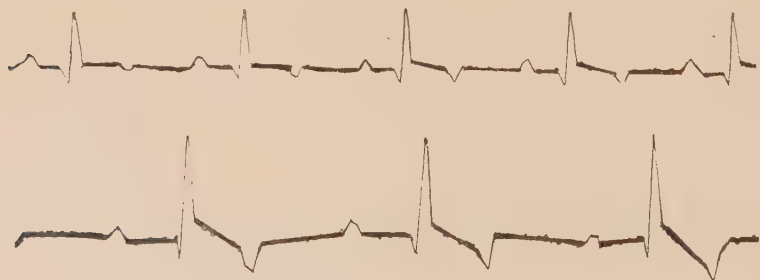
Puis le cœur se ralentit : 80 battements par minute une heure après l'administration. Au même instant PQ met 0,18 s. pour s'inscrire : cette valeur est dans les limites physiologiques établies grâce à la formule de von der Weth.

A la 3^e heure nous relevons la même durée et un rythme plus faible : 55 battements par minute : les perturbations de la fréquence sont sans influence marquée sur la durée d'intervalle PQ.

Nous pouvons conclure que la digitale ralentit véritablement le rythme sinusal.

Nous réaliserons les mêmes observations avec le chien Opal : l'intervalle PQ augmentera de 2/100 s. (il passera de 0,12 à 0,14 s.) pendant que le rythme atteindra 80 battements par minute au lieu de 125. Puis l'intervalle restera fixe (0,15 s.) en dépit des variations de la fréquence cardiaque.

L'effort demandé à ce chien en fin de traitement, n'apportera aucune modification.

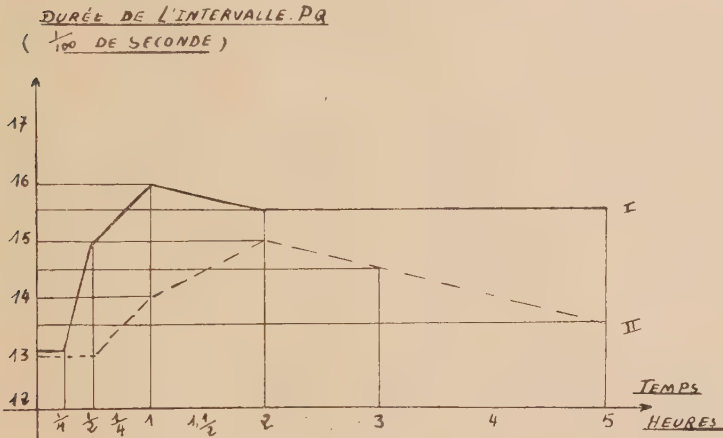


Electrocardiogrammes du chien Opal (dérivation D1) avant le traitement, 8-6-53.

Après 7 j. de traitement, 15-6-53.

Les tracés recueillis sur les chiens Uba, Bono, Amor, Tika, Cora et Dello viennent confirmer nos premières constatations.

Exemple : Représentation graphique des variations de la durée de l'intervalle PQ en fonction du temps.



I. — Courbe obtenue à partir des variations enregistrées après l'administration de digitale au chien Amor.

II. — Courbe obtenue à partir des variations de la durée de l'intervalle PQ que les fluctuations du rythme, seules, auraient pu déterminer.

Nous aurions voulu déterminer dans quelle mesure la digitale agissait directement sur les voies de conduction atrio-ventriculaires. Pour cela nous avons essayé d'annihiler son action sur le vague en administrant de l'atropine à l'animal en cours d'expérience.

Malheureusement nos essais ne nous donnèrent aucun résultat digne d'interprétation : l'intervalle PQ était quelquefois raccourci, mais souvent il ne montrait aucune variation.

Modifications du complexe QRS

La durée normale du complexe QRS est comprise entre 0.04 et 0.06 s.

TABLEAUX DES PRINCIPALES VARIATIONS DE L'INTERVALLE PQ

Ulysse	D I	D II	D III	AVR	AVL	AVF
Avant le traitement	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,16
1/2 h. après la 1 ^{re} injection ..	0,17	0,17-0,18	0,16-0,17	0,17	0,17	0,17-0,18
2 h. après la 1 ^{re} injection	0,18	0,18	0,18	0,18-0,20	0,18	0,18
Après 4 j. de traitement	0,16-0,20	0,18-0,20	0,18	0,18	0,18-0,16	0,18
Après 8 j. de traitement	0,17-0,18	-0,18	0,18	0,19	0,18	0,18
Après 13 j. de traitement	0,18	0,19	0,17	0,19-0,20	0,18	0,19

Opal	D I	D II	D III	AVR	AVL	AVF
Avant le traitement	0,11-0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
1/2 h. après la 1 ^{re} injection ..	0,10-0,13	0,130	0,13	0,13	0,13	0,13
2 h. après la 1 ^{re} injection	0,12-0,15	0,14	0,14	0,14	0,13-0,14	0,14
Après 4 j. de traitement	0,15	0,15-0,16	0,15	0,14-0,15	0,15	0,15
Après 7 j. de traitement	0,15	0,13-0,16	0,15	0,13-0,15	0,15	0,15

Amor	D I	D II	D III	AVR	AVL	AVF
Avant le traitement	0,13	0,13	0,13	0,14	0,12-0,13	0,13
1/2 h. après la 1 ^{re} injection ..	0,13	0,14	0,13	0,14	0,13	0,13-0,14

Tika	D I	D II	D III	AVR	AVL	AVF
Avant le traitement	0.10	0.10-0.11	0.10	0.10	0.10	0.11
1/2 h. après la 1 ^{re} injection ..	0.12	0.10-0.12	0.10	0.10	0.11	0.12
2 h. après la 1 ^{re} injection	0.12	0.12	0.11	0.10	0.11	0.12
Après 4 j. de traitement	0.12	0.13	0.11-0.12	0.12	0.12	0.12-0.13

CORA	D I	D II	D III	AVR	AVL	AVF
Avant le traitement	0.12	0.12	0.12	0.10	0.12	0.12
1/2 h. après la 1 ^{re} injection ..	0.14	0.14	0.13	0.12	0.13	0.12
2 h. après la 1 ^{re} injection	0.14	0.13	0.14	0.12-0.16	0.14	0.14-0.15
Après 4 j. de traitement	0.11-0.14	0.15	0.14	0.14	0.14	0.13

DELLO	D I	D II	D III	AVR	AVL	AVF
Avant le traitement	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
1/2 h. après la 1 ^{re} injection ..	0.10-0.12	0.12	0.10-0.12	0.10	0.10	0.10
2 h. après la 1 ^{re} injection	0.12	0.12	0.11	0.10-0.12	0.11	0.10-0.12

Les amplitudes sont très variables.

La digitale ne modifie pas la longueur de cette phase. Dans tous les tracés, et à tout instant, nous retrouvons la même durée que celle enregistrée avant le traitement.

Ulysse, Amor, Tika : 0,04 s.

Uba : 0,04 à 0,05 s.

Opal, Dello : 0,05 s.

Bono, Cora : 0,05 à 0,06 s.

L'amplitude des différentes ondes du complexe est augmentée. Après l'administration de digitale les courants d'action recueillis pendant la systole ventriculaire sont plus intenses.

VARIATIONS DE L'ONDE Q

Quelque soit la dose de digitale employée l'amplitude de cette onde ne subit aucune modification à la suite de la première injection. Un traitement de quelques jours est nécessaire pour observer une augmentation très légère. Il faut administrer pendant 4 jours un cc de la solution de digitale à Ulysse pour noter l'apparition de l'onde Q en D III et AVF et pendant 8 jours pour la voir naître en D I. Cette onde sera toujours absente en D II.

En AVR et AVL nous relevons une onde QS dès le début de l'expérimentation : son amplitude doublera à partir du 3^e jour.

Un traitement de 3 jours nous permet d'enregistrer dans les électrocardiogrammes de la chienne Uba une augmentation de l'intensité égale à 2/10 mv dans la plupart des dérivations (en AVR et AVL l'onde Q sera toujours absente).

Exemple : 0,3 mv en D I au lieu de 0,1 mv relevé au début.

Les expériences réalisées sur les autres chiens nous apportent des résultats semblables.

BONO :

Après 4 jours de traitement l'augmentation de l'intensité oscille entre 0,15 et 0,3 mv.

En D II : 0,35 mv au lieu de 0,1 mv relevé au début.

En AVR : 2 mv au lieu de 0,7 mv relevé au début.

OPAL :

L'amplitude de l'onde Q augmente très légèrement le 5^e jour (1/10 mv). Elle est maximum 2 jours plus tard : en D II : 0,6 mv au lieu de 0,2 mv.

Remarque. — A la suite de l'effort qui fut demandé à ce chien, les ondes Q redevinrent égales à celles enregistrées avant notre expérimentation.

AMOR :

Nous relevons dès le 2^e jour une augmentation égale à 1/10 mv. Les jours suivants n'apportent aucun changement.

TIKA :

Les variations de l'onde Q dans cette observation sont importantes.

	Avant le traitement	Après 3 j.	Après 4 j.
En D I	0,01	0,35	0,4
En D II	0,6	1,1	0,9
En D III	0,5	0,9	1

CORA :

Les ondes Q recueillies sont très importantes, surtout en D I (1 mv) et D II (1,2 mv).

Tout au long de nos essais ces ondes resteront très marquées et nous ne noterons qu'une faible augmentation d'amplitude en D II (1,4 mv).

DELLO :

Malgré l'administration de 10 cc. de l'extrait soluble de digitale utilisé, les courbes de ce chien ne nous présenteront aucune perturbation de l'onde Q, pendant les 5 heures qui suivent l'injection.

VARIATIONS DE L'ONDE R

Cette onde est celle qui subit les plus fortes variations : son amplitude augmente rapidement.

Dans l'heure qui suit la 1^{re} injection (1 cc) faite au chien Ulysse nous notons une hausse de l'intensité égale à 0,3 et même 0,5 mv :

D I : 1,3 mv au lieu de 1 mv enregistré avant l'administration.

D II : 1,8 mv au lieu de 1,3 mv enregistré avant l'administration.

D III : 1,3 mv au lieu de 1,1 mv enregistré avant l'administration.

Ces valeurs élevées persisteront pendant les 13 jours du traitement.

Dans les autres observations nous enregistrons les modifications suivantes :

UBA :

	D I	D II
Avant le traitement	0,8 mv	1,2' mv
Après la 1 ^{re} administration	1	1,6
Après 4 jours de traitement	1,2	1,9-2

BONO :

	D I	D II	D III
Avant le traitement	0,7	1,8	1,5
Après la 1 ^{re} administration	1	2,1	1,7
Après 3 jours de traitement	1,4	2,5	1,8

OPAL :

Les augmentations sont plus faibles : 0,2-0,3 mv seulement.

L'effort fourni par cet animal après 7 jours de traitement ne provoque aucune perturbation de l'onde R.

AMOR :

	D I	D II	D III
Avant le traitement	1,1	1,5	1,3
Après la 1 ^{re} administration	1,4	1,9	1,5
Après 4 jours de traitement	1,6	2	1,7

TIKA :

	D I	D II	D III
Avant le traitement	0,8	1,7	1,3
Après la 1 ^{re} administration	1,2	2,2	1,6
Après 3 jours de traitement	1,4	2,6	1,5

CORA :

Avant le traitement	1,4	1,9	0,8
Après la 1 ^{re} administration	1,8	2,4	1,3
Après 4 jours de traitement	2	2,9	1,7

Les ondes R ne retrouveront leur intensité initiale que 10 jours après l'arrêt du traitement.

DELLO :

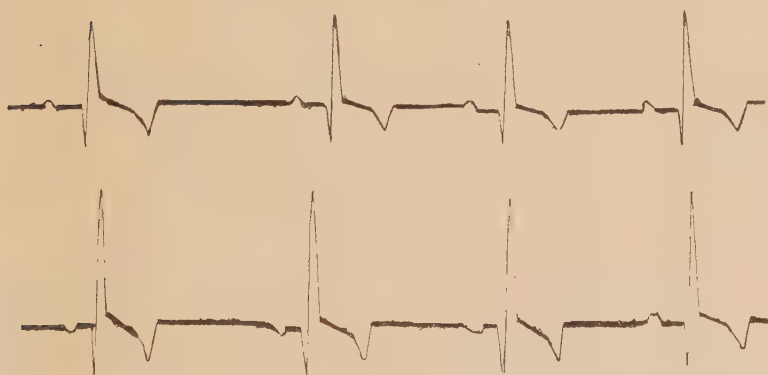
Les variations maxima de l'amplitude de l'onde R sont relevées 3 à 5 heures après l'administration des 10 cc. de la solution de digitale.

Exemple :

En D I : 0,9 mv au lieu de 0,3.

En D II : 1,9 mv au lieu de 1,5.

En D III : 1,5 mv au lieu de 1.



*Electrocardiogrammes du chien Dello (dérivation D III)
avant l'injection, 11-6-53
3 h. après l'injection 11-6-53.*

VARIATIONS DE L'ONDE S

Nous ne décèlerons aucune variation suivie de cette onde si ce n'est dans les courbes prises sur Cora : l'onde S se creuse légèrement indiquant 2,7 mv en AVR après 4 jours d'expérimentation (avant notre intervention elle était déjà profonde et marquait 2,4 mv).

En résumé, l'administration digitalique régularise le complexe QRS dans sa forme : la présence, ou l'absence,

de certaines ondes est plus régulière ; elle augmente l'intensité des courants d'action émis pendant cette phase de la révolution cardiaque ; l'amplitude de l'onde R est la plus modifiée.

Il nous faut enfin signaler l'apparition possible d'extrasystoles lors de l'emploi de ce médicament. Nous en relevons dans les tracés de Cora après 4 jours de traitement. Elles persisteront 6 jours après l'arrêt de ce dernier. Dans les complexes anormaux seule l'intensité des ondes est modifiée.

Onde Q : 0,5 mv au lieu de 1 mv en DI

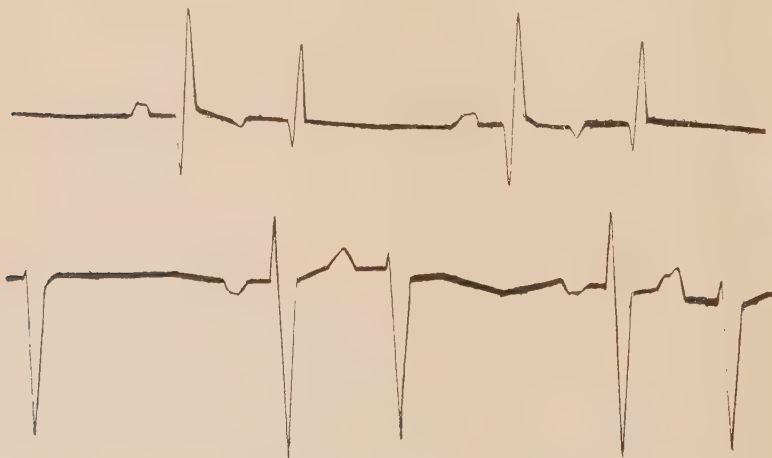
0,15 mv au lieu de 0,7 mv en AVF

Onde R : 1 mv au lieu de 1,3 mv en DI

0.2 mv au lieu de 1 mv en AVR

Onde S : non modifiée.

Les extrasystoles sont suivies d'une pause décalante, c'est-à-dire que la somme des intervalles RR avant et après l'extrasystole est inférieure à deux cycles cardiaques normaux : Ces caractéristiques sont celles des extrasystoles supraventriculaires (origine sinusale).



Electrocardiogrammes de la chienne Cora pris après 4 jours de traitement (le 13-6-53).

Dérivation DI.

Dérivation AVR = 4.

Modifications de l'intervalle ST

La durée normale de cet intervalle est 0,12 à 0,16 s.

L'administration de digitale détermine un allongement immédiat et important de la phase terminale du ventriculogramme.

Cette modification est-elle due à l'action directe du médicament sur le muscle cardiaque ? L'intervalle QT qui représente la durée de la systole ventriculaire, et le rythme du cœur sont en rapport inverse. Or dans les cas qui nous intéressent les variations de QT sont celles de l'intervalle ST puisque la durée du complexe QRS reste toujours inchangée. La fréquence cardiaque a donc une répercussion sur la longueur de ST : une diminution de la première entraînant une augmentation de la seconde. Les nombreuses observations réalisées par Benazet (n° 3) et par Plommet (n° 24) nous donnent les correspondances suivantes :

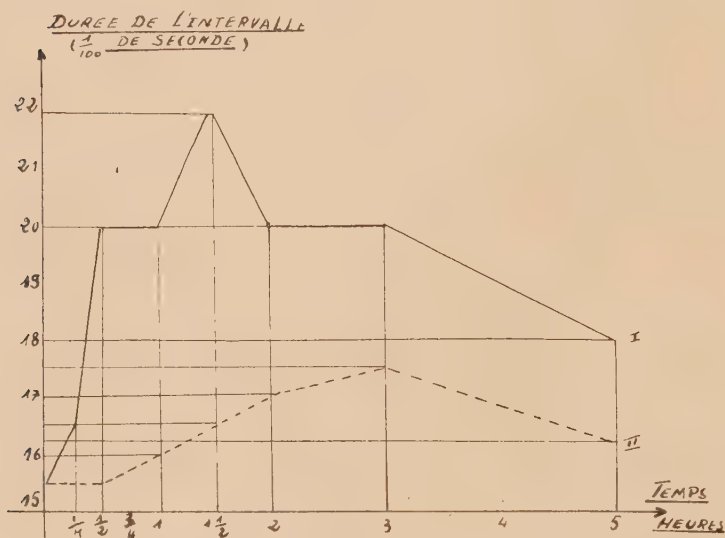
Fréquence cardiaque ...	60	65	75	85-90	105
Durée de l'intervalle ST	0,17	0,16	0,15-0,16	0,14-0,15	0,14

Comparons ces données aux chiffres que nous avons recueillis.

Avant le traitement la durée de l'intervalle ST, dans les tracés du chien Ulysse, oscille entre 0,15 et 0,16 s. Une demi-heure après la première injection cette durée atteint 0,20 s. puis 0,22 une heure plus tard.

2 à 3 heures après l'administration nous relevons 0,20 s. et 0,18 après la 5^e heure. Cette dernière valeur persistera pendant tout le traitement.

Représentation graphique des variations de la durée de l'intervalle ST en fonction du temps.



I. — Courbe obtenue à partir des variations enregistrées après l'administration de 1 cc. de l'extrait soluble de digitale utilisé au chien Ulysse.

II. — Courbe obtenue à partir des variations moyennes que les fluctuations du rythme cardiaque, seules, auraient pu entraîner.

La comparaison des deux courbes nous permet de conclure que la digitale possède une action propre au niveau du myocarde.

Toutes nos observations nous fourniront des variations nettes de la longueur de l'intervalle ST et trop importantes pour les attribuer seulement aux perturbations du rythme.

	Avant l'expérimentation	Après la 1 ^{re} administration	Pendant le reste de l'observation
Uba	0,12 s.	0,17 s.	0,14 s.
Bono	0,16	0,20	0,18
Opal	0,14	0,18	0,17
Amor	0,15	0,21	0,19
Tika	0,16	0,18-0,19	0,17
Gora	0,16	0,19-0,20	0,18
Dello	0,13	0,16	—

En résumé, la digitale détermine un allongement de l'intervalle ST. Celui-ci est maximum dans les heures qui suivent la première administration, et se maintient, un peu moins prononcé, tout au long du traitement.

Modifications de la position du segment ST

Nous avons déjà signalé que le segment ST est rarement isoélectrique dans l'électrocardiogramme normal du chien.

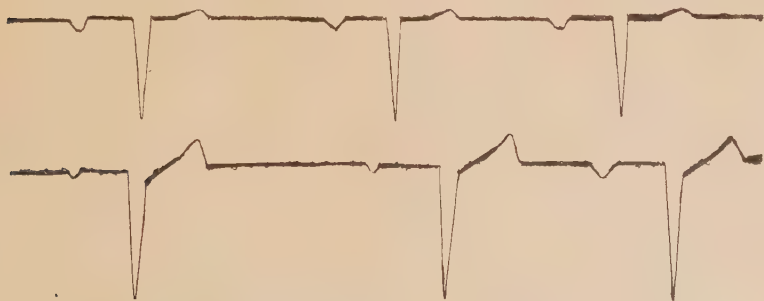
Le traitement digitalique accentue cette obliquité naturelle. Au début le segment modifie sa position de façon discrète puis l'inclinaison augmente de plus en plus : il devient difficile de déterminer le début de l'onde T.

Après 4 jours de traitement ST est dans le prolongement de la première branche de T. Sa position est alors la suivante :

— incliné de haut en bas et de gauche à droite si T est positive ;

— oblique de bas en haut et de gauche à droite si T est négative.

D'autre part la jonction du complexe QRS avec le segment se fait de plus en plus loin de la ligne isoélectrique. Ce point du tracé devient de jour en jour plus positif si T est négative et plus négatif si T est positive.



Electrocardiogrammes du chien Ulysse.

Dérivation AVR :

Avant le traitement : 8-6-53.

Après 4 jours de traitement : 12-6-53.

Modifications de l'onde T

L'amplitude normale de l'onde T oscille entre 0 et 0,7 mv. Son signe est variable.

La digitale provoque d'importantes modifications de cette onde qui tend à devenir négative dans toutes les dérivations exceptée AVR. Là, où elle l'est déjà avant le traitement, elle augmente d'intensité et devient plus aiguë. Quand elle est positive elle s'aplatit légèrement, devient diphasique ($\pm$), et finalement s'inverse.

Une demi-heure après l'injection (1 cc) faite à Ulysse, l'amplitude de l'onde T augmente sauf en D II où elle reste égale à — 0,4 mv.

Après 4 jours de traitement l'intensité est presque doublée et le 8^e jour nous relevons l'augmentation maximum : — 0,4 mv au lieu de — 0,1 en D I.

Les derniers tracés, enregistrés après 13 jours de traitement, semblent traduire une accoutumance au médicament, lequel ne provoque plus que de très faibles variations d'amplitude.

Les essais effectués sur les chiens Uba et Amor déterminent des modifications identiques de l'onde T : son amplitude croît dans toutes les dérivations.

UBA :

	D II	AVR
Avant l'expérimentation	—0,4 mv	+0,2 mv
2 heures après la 1 ^{re} administration..	—0,5	+0,35
Après 4 jours de traitement	—0,7	+0,4

AMOR :

Avant l'expérimentation	—0,2	+0,25
1 heure après la 1 ^{re} administration	—0,5	+0,4
Après 3 jours de traitement	—0,7	+0,45

Par contre dans les observations qui suivent nous pouvons noter très facilement l'inversion de l'onde T :

BONO :

	<i>D II</i>	<i>AVR</i>
Avant l'expérimentation	+0,15	+0,1
Une 1/2 heure après la 1 ^{re} administra- tion	—0,4	± 0,1
Après 3 jours de traitement	—0,4	—0,2

OPAL :

	<i>D II</i>	<i>AVR</i>
Avant l'expérimentation	+0,1	—0,15
Après 4 jours de traitement	—0,4	+0,3

L'épreuve d'effort demandée à ce chien permet d'enregistrer une série d'électrocardiogrammes dans laquelle l'onde T est identique à celle recueillie avant l'administration de digitale.

TIKA :

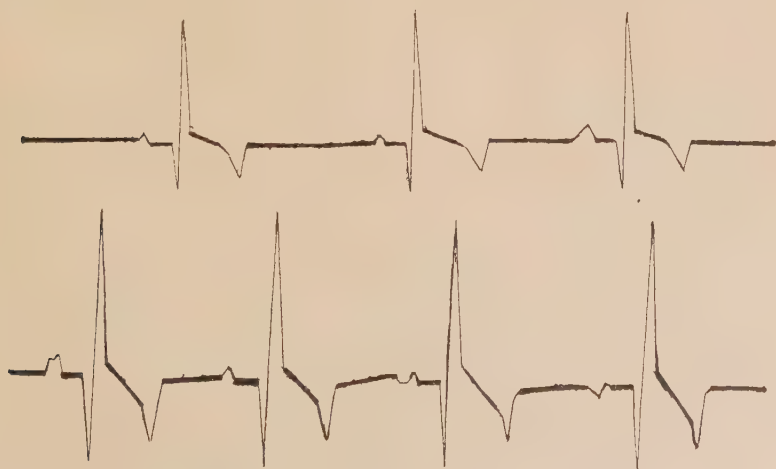
	<i>D II</i>	<i>AVR</i>
Avant l'expérimentation	—0,4	+0,25
Après 3 jours de traitement	—0,8	+0,5

CORA :

	<i>D II</i>	<i>AVR</i>
Avant l'expérimentation	+0,2	—0,2
Après 4 jours de traitement	—0,2	+0,15

DELLO :

L'injection unique de 10 cc. de la solution de digitale ne provoque dans les 5 heures qui suivent que de faibles variations de l'amplitude de l'onde T (0,1 à 0,15 mv en plus).



Electrocardiogrammes de la chienne Tika (Dérivation D II).
Avant le traitement : 26-7-53.
Après 3 jours : 29-7-53.

TABLEAU DES PRINCIPALES VARIATIONS DE L'AMPLITUDE DE L'ONDE T

Ulysse	DI	D II	D III	AVR	AVL	AVF
Avant le traitement						
1/4 h. après la 1 ^{re} injection ...	-0,1	-0,4	$\pm$ 0,15	+0,15	-0,15	$\pm$ 0,2
1/2 h. après la 1 ^{re} injection ...	-0,2	-0,4	$\pm$ 0,15	+0,2	+0,15	0,3
1 h. après la 1 ^{re} injection ...	0,25	-0,4	-0,2	0,4	+0,3	-0,3
1 h. après la 1 ^{re} injection	-0,15	-0,4	-0,2	+0,3	+0,25	-0,3
3 h. après la 1 ^{re} injection	-0,2	0,4	-0,3	+0,3	+0,2	-0,4
Après 4 jours de traitement ..	-0,3	-0,5	-0,4	+0,35	+0,3	-0,35
Après 8 jours de traitement ..	-0,4	-0,5	-0,35	+0,4	+0,35	-0,5
Après 13 jours de traitement ..	-0,15	-0,3	$\pm$ 0,1	+0,2	-0,1	-0,25

Opal	DI	D II	D III	AVR	AVL	AVF
Avant le traitement						
1/4 h. après la 1 ^{re} injection ...	-0,1	+0,1	+0,2	-0,15	-0,1	+0,2
1/2 h. après la 1 ^{re} injection ..	-0,1	+0,2	+0,2	-0,15	-0,1	$\pm$ 0,1
1 h. après la 1 ^{re} injection	-0,15	$\pm$ 0,15	+0,2	-0,15	-0,1	+0,2
1 h. après la 1 ^{re} injection	0,15	$\pm$ 0,2	+0,25	$\pm$ 0,1	0,15	$\pm$ 0,1
3 h. après la 1 ^{re} injection	$\pm$ 0,1	$\pm$ 0,25	+0,25	$\pm$ 0,15	-0,15	+0,2

Avant le traitement	-0,1	-0,2	+0,25	+0,05	-0,3
1/4 h. après la 1 ^{re} injection . . .	-0,2	-0,3	-0,3	+0,05	-0,35
1/2 h. après la 1 ^{re} injection . .	-0,2	-0,25	+0,4	±0,05	-0,35
1 h. après la 1 ^{re} injection	-0,25	-0,35	+0,4	0,1	-0,4
3 h. après la 1 ^{re} injection	-0,1	-0,3	+0,25	-0,05	-0,5
Après 3 jours de traitement . .	-0,35	-0,5	+0,5	0,2	0,6

CORA	D I	D II	D III	AVR	AVL	AVF
Avant le traitement	+0,15	+0,20	+0,05	-0,2	-0,05	+0,15
1/4 h. après la 1 ^{re} injection . . .	+0,15	+0,20	+0,1	-0,15	-0,05	+0,15
1/2 h. après la 1 ^{re} injection . .	+0,15	+0,25	+0,1	-0,15	-0,05	-0,05
1 h. après la 1 ^{re} injection	±0,05	+0,25	+0,1	±0,1	0,05	-0,1
3 h. après la 1 ^{re} injection	±0,1	±0,1	-0,05	±0,1	-0,05	-0,2
Après 4 jours de traitement . .	-0,1	-0,2	-0,15	-0,15	-0,25	-0,15

TROISIEME PARTIE

ETUDE ANALYTIQUE DES DIVERSES ALTERATIONS ELECTROCARDIOGRAPHIQUES PROVOQUEES PAR L'ADMINISTRATION D'OUABAINÉ

Nous avons expérimenté sur 8 chiens Bergers allemands : Ulysse, Amor, Bono, Opal, Cora que nous connaissons déjà et 3 autres chiens dont le signalement suit :

<i>Nom</i>	<i>Mle</i>	<i>Sexe</i>	<i>Age</i>	<i>Robe</i>	<i>Poids</i>	<i>Observations</i>
Harry ..	A. 620	m	1943	Noire	43	Néant
Roff	B. 461	m	1952	Grise, ext. lav.	31	Néant
Eras	B. 488	m	1950	Noire, gorge cl.	34	Mauvais état

Le médicament employé est l'ouabaine Arnaud :

— en solution injectable dans le muscle : 1 cc de la solution renferme 1/4 mg d'ouabaine ;

— sous forme de comprimés dosés à 2,5 mg chacun.

Harry, Amor et Roff reçurent chaque jour 1 cc de la solution. Le premier pendant 13 jours, les deux autres pendant 4 jours.

Ulysse, Bono et Eras reçurent quotidiennement 2 cc de la solution pendant 5 jours.

Opal subit une seule injection de 10 cc. Cora absorba pendant 1 mois, 2 comprimés soit 5 mg d'ouabaine par jour.

Les tracés furent recueillis avant l'administration puis tous les 1/4 h. ou toutes les 1/2 h. après celle-ci pendant 3 ou 5 heures.

Ceux de Cora furent enregistrés d'heure en heure.

Modifications du rythme du cœur

L'ouabaïne détermine un ralentissement rapide de la fréquence cardiaque. Celui-ci apparaît quelques minutes après chaque administration réalisée par voie intramusculaire. Il est moins précoce lorsque le médicament est donné « per os » : il faut attendre 2 ou 3 jours pour noter une modification.

Avant le traitement le rythme du cœur du chien Harry était de 110 pulsations par minute. Un quart d'heure après l'injection il passe à 105 battements par minute et un quart d'heure plus tard il atteint 85. Il se maintient pendant 15 minutes et se fixe à 95.

Le lendemain la fréquence moyenne est toujours 95 avant la seconde injection. Un quart d'heure après celle-ci elle descend à 85 et une demi-heure plus tard est égale à 80. Elle se stabilise à 90 par la suite. Tout au long de l'observation nous relevons les mêmes variations. Le rythme le plus faible est atteint le 4^e jour, un quart d'heure après l'administration de l'ouabaïne : 70 pulsations par minute.

La même évolution de la fréquence cardiaque moyenne sera observée au cours des essais effectués sur les chiens Amor, Roff, Bono et Eras.

ULYSSE :

Fléchissement rapide du rythme après chaque injection.

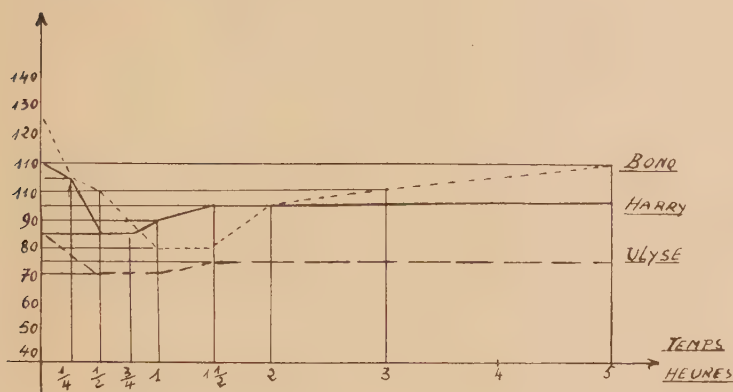
Ralentissement maximum entre la 1/2 et la 1^{re} heure.

Rythme redevenu à peu près normal vers la 2^e heure.

Exemple. — Variations du rythme cardiaque chez le chien Roff après la première administration d'ouabaïne (1/4 mg. dans le muscle).

	1 ^{er} jour	2 ^e jour	3 ^e jour
Avant l'injection	105	95	100
1/4 h. après l'injection	95	95	90
1/2 h. après l'injection	75	70	85
1 h. après l'injection	80	75	75
2 h. après l'injection	110	90	95

Représentation graphique des variations du rythme cardiaque après administration d'ouabaïne à Harry (1/4 mg.), Ulysse et Bono (1/2 mg. chacun).



Les électrocardiogrammes d'Ulysse présentent au cours de l'expérience un groupement particulier des systoles. Elles sont associées deux par deux : 2 longues diastoles encadrent 2 contractions séparées par une diastole courte.

Nous relevons cette image 1 heure après la première injection, puis elle se dessine plus rapidement les jours suivants : un quart d'heure suffit généralement pour la faire apparaître.

Ce groupement sera finalement permanent et il persistera encore 2 jours après l'arrêt du traitement.

Les premiers tracés recueillis après l'injection intramusculaire de 10 cc de la solution (2,5 mg d'ouabaïne), au chien Opal mettent en évidence une diminution rapide de la fréquence cardiaque qui, en 10 minutes, passe de 120 à 100. Nous ne pourrions suivre les modifications ultérieures du rythme car l'apparition de très nombreuses extrasystoles rend les courbes illisibles.

Le lendemain le rythme est de 100 battements par minute. Il faudra 3 jours pour que la fréquence redevenue égale à celle relevée avant l'expérimentation.

Les variations de la fréquence cardiaque chez Cora, à qui nous administrons par voie buccale, 5 mg d'ouabaïne

quotidiennement, seront plus tardives. Après 3 jours nous relèverons une diminution sensible et soutenue : 90 battements par minute au lieu de 100, et le lendemain le rythme sera de 75 pulsations par minute : valeur autour de laquelle il se stabilisera jusqu'au 30^e jour de l'observation.

Cette étude nous montre que l'ouabaïne agit rapidement : 10 à 15 minutes après l'injection intramusculaire le rythme cardiaque est ralenti. Son action est plus précoce que celle de la digitale qui, administrée par la même voie, réclame un temps de latence généralement égal à un quart d'heure.

Le ralentissement déterminé par l'ouabaïne est moins prolongé que celui dû à la digitale : 24 heures après chaque injection nous relevons un rythme voisin de celui de la veille.

Cependant lorsque l'ouabaïne est donnée par voie buccale (5 mg par jour) ses effets se manifestent pendant un jour au moins. Il ne semble pas y avoir accoutumance de l'organisme à ce médicament : chaque nouvelle administration détermine des variations semblables à celles provoquées par la précédente.

Modifications de l'onde P

L'onde P normale a une durée de 0,04 seconde et son amplitude varie de 0,05 à 0,2 mv.

Des quelques essais que nous avons réalisés il ressort que l'ouabaïne ne modifie pas la durée de l'onde P, par contre elle modifierait très légèrement son amplitude.

Dans les tracés du chien Harry, pris avant le traitement, la durée de l'onde P était 0,04 seconde. Elle garde cette valeur dans toutes les dérivations et pendant toute l'observation. Il en sera de même avec les autres chiens.

Nous relèverons les valeurs suivantes :

Bono, Roff, Opal : 0,04 seconde

Eras : 0,05 seconde

Amor, Ulysse : 0,04 à 0,05 seconde

Cora : 0,05 à 0,06 seconde

L'intensité du courant émis pendant la systole auriculaire est un peu moins élevée après l'administration du médicament sauf dans le cas de Cora où les tracés ne subiront aucune modification, à ce point de vue.

Les expériences faites sur les chiens recevant, soit 1/4 mg soit 1/2 mg d'ouabaïne par jour, nous révèlent une variation maximum de 0,1 mv. Les perturbations enregistrées dans l'observation du chien Opal ne seront pas plus importantes : 10 minutes après l'injection de 10 cc de la solution employée, nous recueillerons une diminution de 0,15 mv (0,10 mv au lieu de 0,25 en D III).

L'action de l'ouabaïne en ce point du tracé, n'apparaît pas plus marquée que celle de la digitale avec laquelle nous obtenions, également, une variation maximum de 0,15 mv, mais en sens inverse.

Modification de l'intervalle PQ

La durée normale de cet intervalle est 0,08 à 0,12 seconde. L'ouabaïne provoque un allongement très net de cet intervalle qui nécessitera parfois 0,24 seconde pour s'inscrire (observation du chien Ulysse). Les modifications entraînées par ce médicament sont plus précoces et plus éphémères que celles déterminées par la digitale.

Les premiers tracés du chien Harry nous indiquent une durée de l'intervalle PQ égale à 0,09 seconde.

Un quart d'heure après la première administration d'ouabaïne, elle atteint en moyenne 0,11 seconde et 15 minutes plus tard 0,12 seconde : durée autour de laquelle l'intervalle oscillera jusqu'à la fin de l'enregistrement (5^e heure).

Après 24 heures, elle sera identique à celle relevée avant le début du traitement et, à la suite de la 2^e injection, nous assisterons à la même évolution que celle observée la veille.

Le 3^e jour l'intervalle PQ aura gardé une longueur indiquant 0,11 seconde et il se développera en 0,12 seconde après l'administration de l'ouabaïne. Un jour plus tard il atteindra 0,14 seconde et nous noterons de nombreuses irrégularités de sa durée dans une même dérivation.

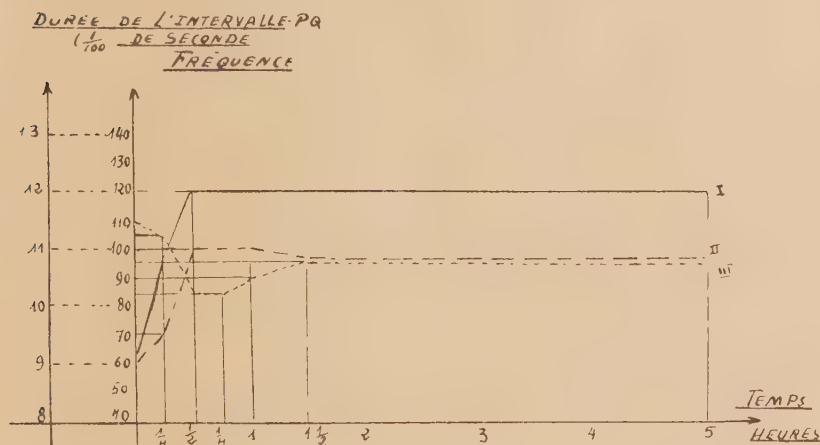
Exemple : en AVL il oscillera entre 0,10 et 0,14 s. Jusqu'à la fin de l'observation, dans tous les tracés, il restera long et irrégulier.

Etudions les variations de la durée de l'intervalle PQ en tenant compte des fluctuations du rythme du cœur. A la suite de la première injection d'ouabaïne nous notons une diminution immédiate de la fréquence cardiaque : il y a simultanément modification du rythme et de la longueur de l'intervalle PQ (ce qui n'était pas le cas avec la digitale). Mais l'allongement de cet intervalle est supérieur à celui que le ralentissement du cœur, seul, aurait pu entraîner.

Les travaux de Benazet (n° 3) et ceux de Plommet (n° 24) nous indiquent une variation maximum de l'intervalle PQ égale à 0,015 seconde lorsque la fréquence oscille de 110 à 85.

Nous relevons dans notre observation une variation double : 0,03. Nous pouvons donc conclure que l'ouabaïne comme la digitale intervient directement sur les voies de la conduction atrioventriculaire : elle ralentit le stimulus sinusal.

Représentation graphique des variations de la durée de l'intervalle PQ chez le chien Harry :



- I. — Variations moyennes de la durée de PQ.
 II. — Variations moyennes de la durée de PQ que les fluctuations du rythme, seules, auraient pu entraîner.
 III. — Variations de la fréquence cardiaque moyenne.

Les essais réalisés sur les chiens Amor et Roff qui reçurent comme Harry, $\frac{1}{4}$ de mg d'ouabaïne par jour nous permettent de tirer la même conclusion. Dans les deux cas nous notons une augmentation de la durée de l'intervalle PQ de $\frac{4}{100}$ à $\frac{5}{100}$ de seconde, alors que la fréquence cardiaque passe pour Amor de 120 à 105 et pour Roff de 105 à 75. Ces fluctuations du rythme ne peuvent à elles seules, expliquer un allongement semblable de PQ.

Le même ralentissement dans la conduction auriculo-ventriculaire est relevé dans les expériences portant sur les chiens Bono, Eras et Ulysse à qui nous administrons quotidiennement $\frac{1}{2}$ mg du médicament. La modification la plus importante est observée avec le chien Ulysse : la durée de l'intervalle PQ égale à 0,16 s. avant la première administration, atteint après 4 jours de traitement 0,24 s. En même temps nous notons une irrégularité importante, pouvant atteindre $\frac{6}{100}$ de seconde, dans une même dérivation.

Exemple : Dérivation AVF : 0,18 à 0,24 seconde.

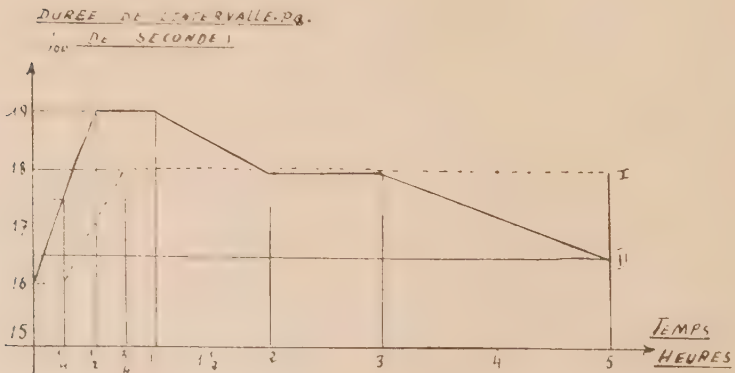


Electrocardiogramme du chien Ulysse.
Dérivation AVF = 6 (10-7-1953).

Là encore les variations de la durée de l'intervalle PQ sont supérieures à celles que le ralentissement du cœur aurait pu déterminer (elles sont trois fois plus fortes) et viennent confirmer le fait que l'ouabaïne possède une action propre au niveau du cœur.

Tout au long de cette étude, comme au cours de celle des fluctuations de la fréquence cardiaque, nous pouvons remarquer que l'action de l'ouabaïne est plus précoce et moins soutenue que celle de la digitale qui demande un quart d'heure pour se manifester mais qui, par la suite, persiste longtemps.

Représentation graphique des variations moyennes de la durée de l'intervalle PQ après administration au chien Ulysse par voie intramusculaire :



I. — De digitale (1 cc. dosé à 0,05 gr. de feuille de digitale titrée).

II. — D'ouabaïne (1/2 mgr. d'ouabaïne).

L'observation faite sur le chien Opal met en évidence l'allongement de l'intervalle PQ. Dans les 10 minutes qui suivent l'injection de 2 mg d'ouabaïne dans le muscle, la durée passe de 0,12 à 0,15 et même 0,20 seconde en D II.

Nous ne pourrions pas suivre plus avant les modifications de PQ, les tracés étant très vite complètement bouleversés, mais nous retrouverons 48 heures plus tard une durée voisine de celle relevée avant notre intervention.

Les variations de l'intervalle PQ sont très peu sensibles chez Cora. Les chiffres obtenus pendant les 5 heures qui suivent la première administration d'ouabaïne (5 mg par voie buccale) ne traduisent aucune modification nette de la durée. Il faut attendre 5 jours pour noter une augmentation de 2/100 de seconde (en D II : 0,14 s. au lieu de 0,12 s.).

Cet allongement persistera pendant 15 jours, puis peu à peu diminuera de telle sorte que nous enregistrerons après 1 mois de traitement un intervalle PQ identique à celui pris au début de l'expérience.

Modifications du complexe QRS

La durée normale de la phase initiale du ventriculogramme est comprise entre 0,04 et 0,06 seconde. Les amplitudes sont très variables. La durée du complexe QRS n'est pas modifiée après l'administration d'ouabaïne. Au cours de tous nos essais nous relèverons les mêmes valeurs que celles enregistrées avant le début du traitement.

Amor, Bono, Eras : 0,04 s.

Harry, Ulysse, Opal : 0,05 s.

Roff, Cora : 0,06 s.

L'amplitude des différentes ondes ne subit pas de variations importantes. Nous noterons tout au plus une très légère augmentation de l'onde R après chaque administration d'ouabaïne.

TABLEAUX DES PRINCIPALES VARIATIONS DE LA DUREE DE L'INTERVALLE PQ

HARRY (1/4 mg. d'ouabaine par jour, injectée dans le muscle) :

	DI	D II	D III	AVR	AVL	AVF
Avant le traitement	0,09	0,09	0,11		0,09-0,10	0,9
1/4 h. après la première injection	0,11	0,11	0,11	0,09	0,9	0,10
2 heures après la première injection	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Après 4 jours de traitement	0,12	0,12	0,12	0,12-0,14	0,10-0,14	0,15
Après 13 jours de traitement	0,11-0,12	0,11	0,12	0,11	0,11	0,09-0,12

Lysse (1/2 mg. d'ouabaine par jour injectée dans le muscle) :

	DI	D II	D III	AVR	AVL	AVF
Avant le traitement	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,16
1/4 h. après la première injection	0,17-0,18	0,18	0,17	0,18	0,16	0,18
1, 2 h. après la première injection	0,18-0,20	0,20	0,18	0,18-0,20	0,18	0,20
2 heures après la première injection	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
5 heures après la première injection	0,15	0,16	0,17	0,17	0,15-0,16	0,16
Après 4 jours de traitement	0,20-0,24	0,20-0,22	0,20	0,20-0,22	0,18	0,18-0,24
4 jours après la fin du traitement	0,18	0,18	0,18	0,20	0,18	0,18-0,24

OPAL (2,5 mg. d'ouabaine injectée dans le muscle) :

	DI	D II	D III	AVR	AVL	AVF
Avant le traitement	0,12	0,16	0,12	0,13	0,12	0,12
10 minutes après l'injection	0,16-0,20	0,16-0,20	0,18	0,16	0,17	0,16-0,18
48 heures après l'injection	0,14	0,15	0,14	0,14	0,12	0,13

CORA (5 mg. d'ouabaine par jour, per os) :

	DI	D II	D III	AVR	AVL	AVF
Avant le traitement	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12
Après 2 jours de traitement	0,12	0,14	0,12	0,14	0,14	0,14
Après 5 jours de traitement	0,12-0,13	0,14	0,14	0,12	0,12-0,13	0,12
Après 15 jours de traitement	0,11	0,13	0,10-0,14	0,10-0,14	0,12	0,12
Après 30 jours de traitement	0,12-0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12

Les électrocardiogrammes du chien Harry nous montrent une légère hausse de l'intensité de toutes les ondes du complexe, pendant les 2 heures qui suivent l'injection : hausse de 1/10 à 2/10 de mv seulement. C'est la seule observation dans laquelle nous relevons une modification des ondes Q et S.

Les tracés des autres chiens, hormis ceux de Cora et d'Opal que nous étudierons en particulier, ne mettent en évidence qu'une augmentation de l'onde R, sensible surtout dans la dérivation D II et, une à deux heures après chaque administration d'ouabaïne.

<i>Chien</i>	<i>Amplitude maximum enregistrée</i>	<i>Augmentation maximum</i>
Amor	2,4 mv	4/10 mv
Roff	2 mv	3/10 mv
Bono	2,3 mv	2/10 mv
Eras	2,1 mv	4/10 mv
Ulysse	1,9 mv	5/10 mv

Les variations de l'onde R plus soutenues et plus importantes dans les électrocardiogrammes de Cora. En D II, 1 heure après la première absorption l'intensité atteint 2,2 mv au lieu de 1,7 mv et vers la 3^e heure 2,4 mv.

Jusqu'à la fin du traitement qui dura 1 mois, cette onde gardera une amplitude élevée indiquant en moyenne 2 mv.

Lors de contractions normales nous ne relevons dans les courbes du chien Opal que des variations minimales de toutes les ondes : en D I

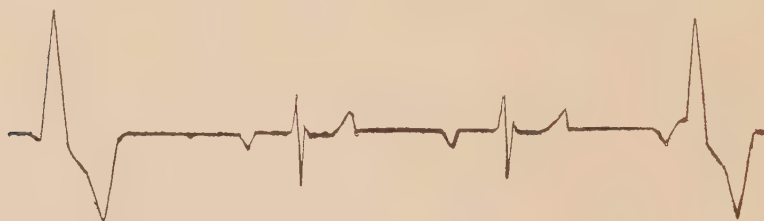
(Q : 0,6 mv au lieu de 0,5 mv enregistrés avant l'injection).

(R : 1,1 mv au lieu de 0,8 mv enregistrés avant l'injection).

(S : 0,1 mv au lieu de 0,05 mv enregistrés avant l'injection).

Mais la dose massive (2,5 mg d'ouabaïne) administrée par voie intramusculaire à ce chien, détermine l'apparition de complexes QRS anormaux qui perturbent les tra-

cés pendant 36 heures. La durée des complexes est augmentée : elle atteint 0,08 seconde en général, et parfois elle dépasse 1/10 de seconde. Leur forme est totalement modifiée.



Electrocardiogrammes du chien Opal.
Dérivation AVR : 1-7-1953.

Ces complexes sont précédés, ou non, d'une onde P non prématurée. Dans le premier cas, l'intervalle PQ est très court (l'onde P touche la première onde du complexe), dans le second cas, l'onde S est cachée dans le complexe QRS.

La pause qui fait suite à ces contractions anormales est compensatrice, c'est-à-dire que sa durée dépasse un cycle normal d'une qualité égale à ce qui manquait à la révolution précédente.

Ces caractères sont ceux des extrasystoles ventriculaires et il nous paraît possible de situer le foyer extrasystolique. Ce foyer est unique car dans une dérivation donnée les complexes ventriculaires anormaux ont toujours la même forme.

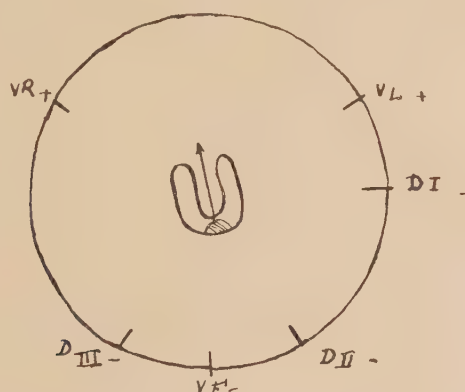
Il se trouverait dans la région apicale du cœur. En effet nous relevons dans les 3 dérivations bipolaires et dans la dérivation AVF des complexes négatifs et en AVR et AVL des complexes positifs, l'activation traverse donc les ventricules dans la direction générale pointe, base du cœur. Elle s'éloigne de D I, D II, D III, AVF (complexes négatifs) et se rapproche de AVR et AVL (complexes positifs).

Schéma indiquant les directions d'exploration des 6 dérivations périphériques et nous permettant la localisation

du foyer extrasystolique (Fattorussio et Ritter, n° 14, page 145).

Ce schéma est tel que toute onde d'excitation qui s'approche, ou s'éloigne, de l'électrode exploratrice d'une dérivation détermine une déflexion positive, ou négative.

La flèche qui donne le sens de l'excitation, s'éloigne des dérivation où le complexe extrasystolique est négatif (D I, D II, D III, AVF) et se rapproche des dérivation où le complexe QRS est positif (AVR et AVL).



Cette arythmie doit être considérée comme un signe d'intoxication, elle nécessite une réduction des doses, parfois une interruption du médicament, et une surveillance stricte (Fattorussio et Ritter, n° 14, page 198).

Modifications de l'intervalle ST

La durée normale de cet intervalle varie entre 0,12 et 0,16 seconde. L'administration d'ouabaïne détermine un allongement important et immédiat de cette phase, compte tenu des variations que les fluctuations du rythme cardiaque peuvent entraîner.

Cet allongement contrairement à celui provoqué par la digitale ne persiste que pendant quelques heures.

Les électrocardiogrammes du chien Harry nous indiquent les variations suivantes :

avant le traitement : 0,14 s.

1/4 h. après la 1^{re} injection : 0,15 s.

1 h. après la 1^{re} injection : 0,16 s. avec quelques irrégularités

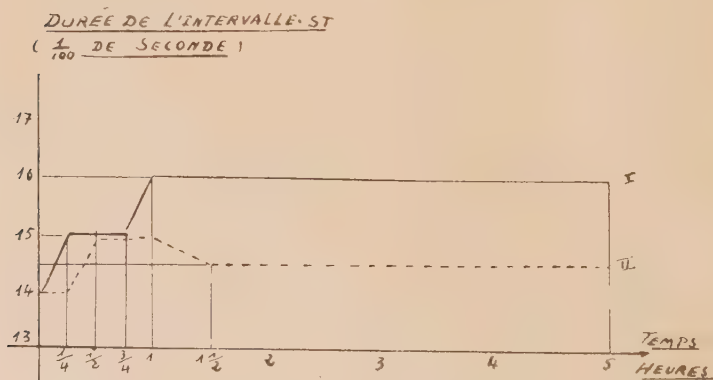
2 h. après la 1^{re} injection : 0,16 s.

Le lendemain cet intervalle s'inscrit en 0,14 à 0,16 s. avant la 1^{re} administration. Un quart d'heure après celle-ci il atteint 0,17 s. Il oscille autour de cette valeur jusqu'à la 3^e heure, puis il passe à 0,18 seconde.

Les jours suivants nous observons exactement la même évolution et 2 jours après l'arrêt du traitement la longueur de la phase terminale sera la même que celle recueillie avant l'expérimentation.

Pendant cette observation la fréquence moyenne est passée de 110 à 80 le 1^{er} jour (valeurs extrêmes). Ce ralentissement du rythme d'après les résultats trouvés par Benazet et par Plommet, s'accompagne, normalement, d'une augmentation de la durée de l'intervalle ST, égale au maximum à 2/100 de seconde. Dans notre expérience nous relevons une variation double de cette durée, il nous faut donc admettre que l'ouabaine, comme la digitale, agit directement sur le muscle cardiaque.

Représentation graphique des variations de la durée de l'intervalle ST en fonction du temps (Harry) :



1. — Courbe obtenue à partir des variations enregistrées après l'administration d'1/4 mg. d'ouabaine, dans le muscle.

II. — Courbe traduisant les variations moyennes que les fluctuations du rythme, seules, auraient pu entraîner.

Les essais réalisés sur les chiens Amor et Roff nous procurent des résultats semblables.

La 1^{re} administration d'ouabaïne détermine un allongement de ST égal à 3/100 de seconde chez le 1^{er} : une heure après l'injection nous relevons 0,17 s. au lieu de 0,11 s. enregistrée initialement ; à 2^e 100 de seconde chez le 2^e : 0,18 s. au lieu de 0,16 s.

L'augmentation maximum de la durée sera notée le 3^e jour pour Amor (5/100 de s.) et le 4^e jour du traitement pour Roff (3/100 de s.).

L'administration de 1/2 mg d'ouabaïne aux chiens Eras, Ulysse et Bono provoque des allongements de cet intervalle, supérieurs à ceux indiqués jusqu'ici.

— Les tracés d'Eras nous montrent une augmentation de 3/100 de s., une demi-heure après la 1^{re} injection. Celle-ci persiste jusqu'à la 3^e heure, puis diminue régulièrement pour être nulle à la 5^e heure.

— Chez Ulysse la durée de l'intervalle ST est 0,15 s. avant le traitement. Un quart d'heure après l'administration du médicament elle atteint 0,17. Pendant une heure elle se fixe à 0,18 s. Vers la 5^e heure, elle est égale à 0,16 s. Le lendemain nous retrouvons la même évolution, mais avec un maximum de 0,19 s. Les jours suivants n'apportent aucun changement dans l'évolution des fluctuations de la durée de ST. Nous noterons cependant une irrégularité incessante de la longueur de cet intervalle dans chaque dérivation (0,16 à 0,19 s.) — Bono nous permet de recueillir la variation la plus importante. Le premier jour nous notons déjà une augmentation de 6/100 de s. Après 4 jours de traitement la durée atteindra parfois 0,21 seconde, soit une augmentation de 8/100 de seconde.

Principales variations de la durée de l'intervalle ST après l'administration dans le muscle, de 1/2 mg. d'ouabaine, au chien Bono.

	D I	D II	D III	AVR	AVL	AVF
a	0,14	0,14	0,16	0,15	0,14	0,13
b	0,15-0,16	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14
c	0,16	0,16	0,14-0,16	0,15-0,16	0,16	0,15
d	0,18	0,18-0,20	0,18	0,19	0,17	0,16
e	0,16	0,16-0,17	0,14	0,16	0,15	0,15

a = Avant le traitement.

b = 1/4 heure après la première injection.

c = 1/2 heure après la première injection.

d = 1 heure après la première injection.

e = 2 heures après la première injection.

Dans toutes ces expériences l'action propre de l'ouabaine au niveau du cœur apparaît : les variations de la durée de l'intervalle ST sont excessives lorsque nous les comparons aux fluctuations du rythme cardiaque.

Dans l'expérimentation du chien Opal, l'unique dose de 2,5 mg, injectée dans le muscle, détermine dans la demi-heure qui suit, une augmentation de la durée égale à 4/100 de seconde (0,18 s. au lieu de 0,14 s.).

Cette durée restera anormalement longue et irrégulière (0,19 à 0,20 s.) pendant 3 jours.

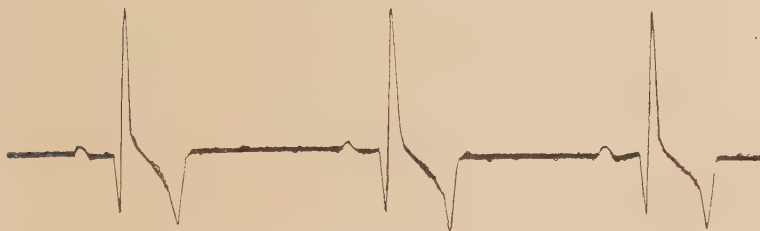
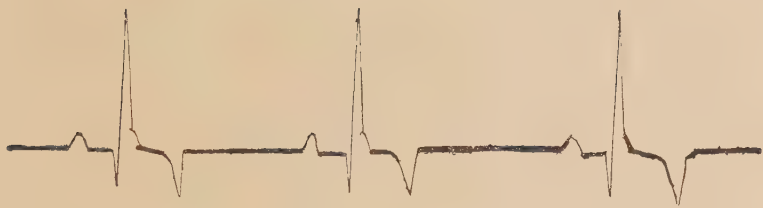
L'observation de Cora permet de constater que l'ouabaine administrée par voie buccale possède une action à plus longue échéance.

Nous relevons la même évolution de la durée de l'intervalle ST que celle observée au cours du traitement digitalique. L'intervalle ST s'allonge après la première administration : de 0,16 s. il passe et se stabilise autour de 0,17 à 0,18 s.

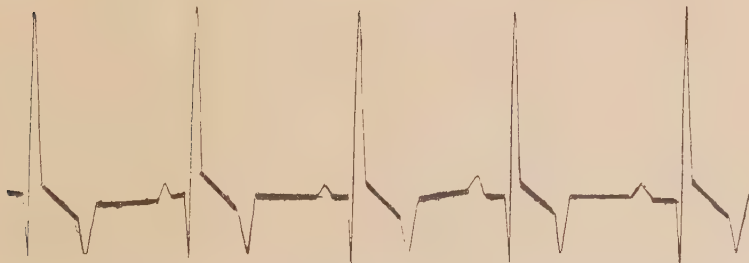
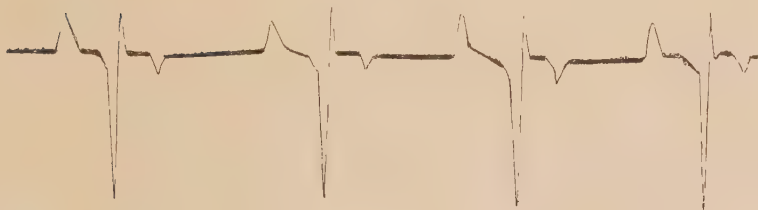
Le lendemain la durée ne subira aucune modification : elle demeurera avant et après l'injection égale à 0,18 s.

Les jours suivants nous noterons une légère augmentation et quelques irrégularités dans une même dérivation : 0,17 à 0,19 s.

Cet allongement persistera pendant 15 jours. La 3^e semaine l'intervalle ST diminuera un peu : 0,16, 0,17 s. et



Electrocardiogrammes du chien Harry (Dérivation D II).
Avant le traitement : 10-6-53.
Après 10 j. de traitement : 10-7-53.



Electrocardiogrammes du chien Amor (Dérivation D II).
Avant l'injection : 22-9-53.
1 h. après l'injection : 22-9-53.

après un mois de traitement l'ouabaïne ne manifestera plus son action, nous retrouverons la même durée que celle enregistrée au début.

Modifications de la position du segment ST

Le segment ST suit les fluctuations de l'onde T. Il est d'autant plus oblique que cette onde est plus ample et, le sens de son inclinaison, est lié au signe de celle-ci, il tend à prendre la même direction que celle de la première branche de T.

Son obliquité est aussi accentuée que celle enregistrée après l'administration de digitale, mais nous ne remarquons pas de variation de la position de son origine.

Modifications de l'onde T

L'amplitude normale de cette onde varie de 0 à 0,7. Son signe est variable.

Les modifications de l'onde T apportées par l'ouabaïne sont beaucoup moins variées que celles dues à la digitale. Nous observerons uniquement une augmentation de l'amplitude et une seule inversion lors de l'administration d'une dose massive d'ouabaïne au chien Opal. Nous ne relèverons aucune onde T diphasique.

Les électrocardiogrammes des chiens Harry, Amor et Roff ne nous indiquent qu'une très légère variation :

Ceux de Harry nous révèlent une augmentation maximum de 3/10 mv le 4^e et 5^e jour du traitement. Par la suite cette onde sera un peu plus ample que celle relevée tout au début, et ne variera plus.

Exemple en D II : 1 heure après la 1^{re} administration — 0,4 mv ; 1 heure après la 10^e administration — 0,5 à 0,6.

Chaque injection faite à Amor détermine une variation de l'intensité égale à 3/10 mv. Cette augmentation est éphémère : vers la 5^e heure l'onde T est, généralement, redevenue normale.

Les tracés de Roff nous montrent une modification assez faible de l'amplitude T qui varie en moyenne de 0,15 mv.

Les observations des chiens Bono, Eras, Ulysse qui reçurent 1/2 mg d'ouabaine par jour ne nous révèlent pas de perturbations plus importantes.

Nous noterons une augmentation moyenne égale à 2/10 mv dans les courbes de Bono et à 0,35 mv dans celles d'Eras.

La première administration faite à Ulysse ne détermine aucun changement de l'onde T, mais la deuxième suscite une hausse sensible et soutenue de son amplitude qui restera forte jusqu'au lendemain (2/10 mv en plus). Les amplitudes maxima seront enregistrées le 4^e jour du traitement.

Exemple : en D II : — 0,8 mv au lieu de — 0,3 ; en AVF : — 0,7 mv au lieu de — 0,2.

Trois jours après la fin de nos essais l'amplitude sera redevenue égale à celle observée avant l'expérimentation.

TABEAU DES PRINCIPALES VARIATIONS DE L'INTENSITÉ
DE L'ONDE T DANS L'OBSERVATION DU CHIEN ULYSSE

	D I	D II	D III	AVR	AVL	AVF
Avant le traitement	—0,15	—0,3	—0,15	+0,2	—0,1	—0,2
1 h. après la 1 ^{re} injection . . .	—0,15	—0,3	—0,2	+0,15	—0,05	—0,2
1 h. après la 2 ^e injection . . .	—0,4	—0,5	—0,3	+0,35	—0,1	—0,35
1 h. après la 3 ^e injection . . .	—0,3	—0,6	—0,35	+0,35	—0,15	—0,4
1 h. après la 4 ^e injection . . .	—0,35	—0,8	—0,55	+0,4	—0,3	—0,7
1 h. après la 5 ^e injection . . .	—0,3	—0,65	—0,55	+0,4	—0,2	—0,6
3 jours après la fin du traitement	—0,2	—0,35	—0,15	+0,25	—0,1	—0,3

L'unique inversion de l'onde T nous la trouverons dans les tracés du chien Opal. Quelques minutes après l'injection intramusculaire de 2,5 mg d'ouabaine, cette onde s'inverse puis rapidement, reprend son signe primitif lorsqu'elle suit une contraction normale. Elle reste inversée lors d'extrasystole et son amplitude est très accentuée.

Cet état persistera pendant 48 heures.

L'administration du médicament par voie buccale ne provoque chez Cora aucune perturbation de l'onde T. Nous observons une augmentation faible mais persistante de son amplitude. Le 2^e jour l'intensité sera supérieure de 0,15 mv à celle de la veille et restera stationnaire jusqu'au 30^e et dernier jour du traitement.

CONCLUSIONS

I. — La digitale et l'ouabaïne administrées à des doses supérieures aux doses thérapeutiques, chez des sujets sains, déterminent des altérations électrocardiographiques semblables. Les modifications apportées par l'ouabaïne se manifestent plus rapidement et sont plus éphémères que celles dues à la digitale.

II. — Les différentes modifications observées traduisent :

1) Un ralentissement du rythme cardiaque ;

Une diminution de la conduction auriculoventriculaire (allongement de l'intervalle PQ) ;

Un retard dans la phase de repolarisation du myocarde (allongement de l'intervalle ST) ;

2) Une augmentation de l'intensité des courants d'action émis pendant la systole ventriculaire (amplitude plus prononcée de l'onde R, quelquefois de l'onde Q, et de l'onde T) ;

3) L'apparition possible d'extrasystoles soit au cours d'un traitement digitalique prolongé soit lors de l'utilisation de doses excessives d'ouabaïne.

4) Seul l'envahissement des oreillettes, puis des ventricules, par l'excitation née du nœud sinusal, n'est pas modifié (onde P et durée du complexe QRS inchangées).

III. — Il serait donc recommandable de pratiquer des examens électrocardiographiques répétés sur les malades

soumis à des cures de digitale ou d'ouabaïne afin de pouvoir, en particulier, juger le moment où le traitement institué devient dangereux pour le patient.

L'apparition d'extrasystoles, l'inversion de l'onde T doivent être considérées comme des signes d'intoxication et nécessiter une réduction des doses, sinon un arrêt de la médication. Une surveillance stricte du malade doit être alors instituée.

Mais il faut se souvenir que l'électrocardiogramme n'est pas le miroir fidèle de l'état du myocarde et que les tracés peuvent resté normaux malgré une grave intoxication médicamenteuse. Aussi les résultats qu'ils nous suggèrent doivent-ils, toujours, être contrôlés par ceux tirés de l'examen clinique.

Vu : LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE,

Professeur L. JUNG.

Vu : LE DIRECTEUR
DE L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE,

Professeur L. JUNG.

Vu :

LE DOYEN

DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,

A.-H. HERMANN.

Vu :

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE

Professeur JOSSERAND.

DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,

Vu et permis d'imprimer : Lyon, le 26 Novembre 1954.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,

A. ALLIX.

BIBLIOGRAPHIE

1. BARAYRE J. — L'électrocardiographie dans quelques affections cardiaques du chien. *Thèse Doct. Vét.*, Toulouse, 1952.
2. BARDIN P. et MAYONNADE G. — Notions pratiques d'électrocardiographie. Ed. L'Expansion Scientifique Française, 1949.
3. BENAZET P. — Contribution à l'étude de l'électrocardiogramme normal du chien. *Thèse Doct. Vét.*, Toulouse, 1950.
4. BERTRAND L., GAILLET, HALLIAN Th., QUIVY D. — *C.R. Soc. Biol.*, 1943, CXXXVII, 297.
5. BINET L., STRUMSA M.-V., VERNANT P. — *C.R. Soc. Biol.*, 1951, CXLV., 277.
6. BONNET M., GÉRARD G., LEANDRI M. — *C.R. Soc. Biol.*, 1949, CXLIII, 517.
7. BURCK G., WINDSOR T. — Précis d'électrocardiographie. Ed. G. Doin et Cie, 1948.
8. CARRÈRE J.-M. — Contribution à l'électrocardiographie chez le cheval. *Thèse Doct. Vét.*, Toulouse, 1952.
9. CHARTON A., MINOT G., BRESSOU M. — *Bul. Acad. Vét.*, 1943, XVI, 141.
10. CLERC A., QUINQUAUD A. — *C.R. Soc. Biol.*, 1946, CXL, 778 et 958, 1947 : CXLI, 276, 1948 : CXLII, 151.
11. CORTICELLI B. — *La Nuova Veterinaria*, 1949, n^{os} 11, 12 et 19.
12. DARRASPEN E., FLORIO R., SOULIÉ P.-A. et BÉNAZET Ph. — Les électrocardiogrammes du chien normal. *Revue Vét. Militaire*, 1952, VI, n^o 1.
13. FABRE, ROUGIER et HIBERT. — *Journal de Physiologie*, 1948, XL, 171 A.
14. FATTORUSSO V. et RITTER O. — Atlas d'électrocardiographie. Masson, Paris, 1950.
15. FRÉDÉRICQ H. — Aspect actuel de la physiologie du myocarde.
16. GSTACH C. — Les injections intracardiaques. *Thèse Doct. Vét.*, Toulouse, 1945.

17. LEWIS Th. — *Journal of Physiol.*, 1914, XLIV-20.
18. MÉRIEL P. — *Cardiologie du médecin praticien*. Ed. Masson et Cie, 1948, Paris.
19. MESSIERI A. et MORETTI B. — Cours de sémiologie et de diagnostic en médecine vétérinaire. *Libreria Universitaria*, 1950.
20. MOREAU J. — Anatomie, topographie du cœur chez le chien. *Thèse Doct. Vét.*, Toulouse, 1933 (Presses Universitaires, 1927).
21. MORIN G., JOUVE A., ALBOUY M., VELASQUEZ P. — *C.R. Soc. Biol.*, 1950, CXLIV, 554.
22. MORETTI B. — Pathologie du rythme cardiaque des animaux domestiques. *Atti della Societa Italiana delle Scienze Veterinarie*, 1951.
23. PAUTRAT J. — Notions pratiques d'électrocardiographie. *Presse Médicale*, 1950, 58, n° 41, 741.
24. PLOMMET E. — Electrocardiographie chez le chien. *Revue Vét. Militaire*, 1952, VII, n° 2.
25. SCHERF D. — *Electrocardiographie clinique*, 1944. Ed. Roth F., Lausanne.
26. SEGERS. M. — *C.R. Soc. Biol.*, 1950, CXLIV, 592.
27. SEREN. — *La Nuova Veterinaria*, 1942, XX, I.
28. SMITH F.-M. — *Arch. Int. Médical.*, 1920, 25, 673.
29. SOULA L. — *Précis de Physiologie*. Masson, 1947.
30. YACOEL J. et SPITZ G. . . *Recueil Méd. Vét.*, 1937, CXIII, 14.

Imprimerie

BOSC Frères

42, Quai Gailleton — LYON

